

# Dezentrale Blindleistungskompensation für kabelbasierte Verteilnetze durch intelligente Steuerung von Niederspannungsdröseln

M.Sc. Stefan Ott | Prof. Dr.-Ing. Simon Schramm

## Innovationen im Verteilnetz

ETG-CIRED-Workshop 2018 (D-A-CH)  
powered by VDE Tec Summit  
13.-14.11.2018 | Station Berlin

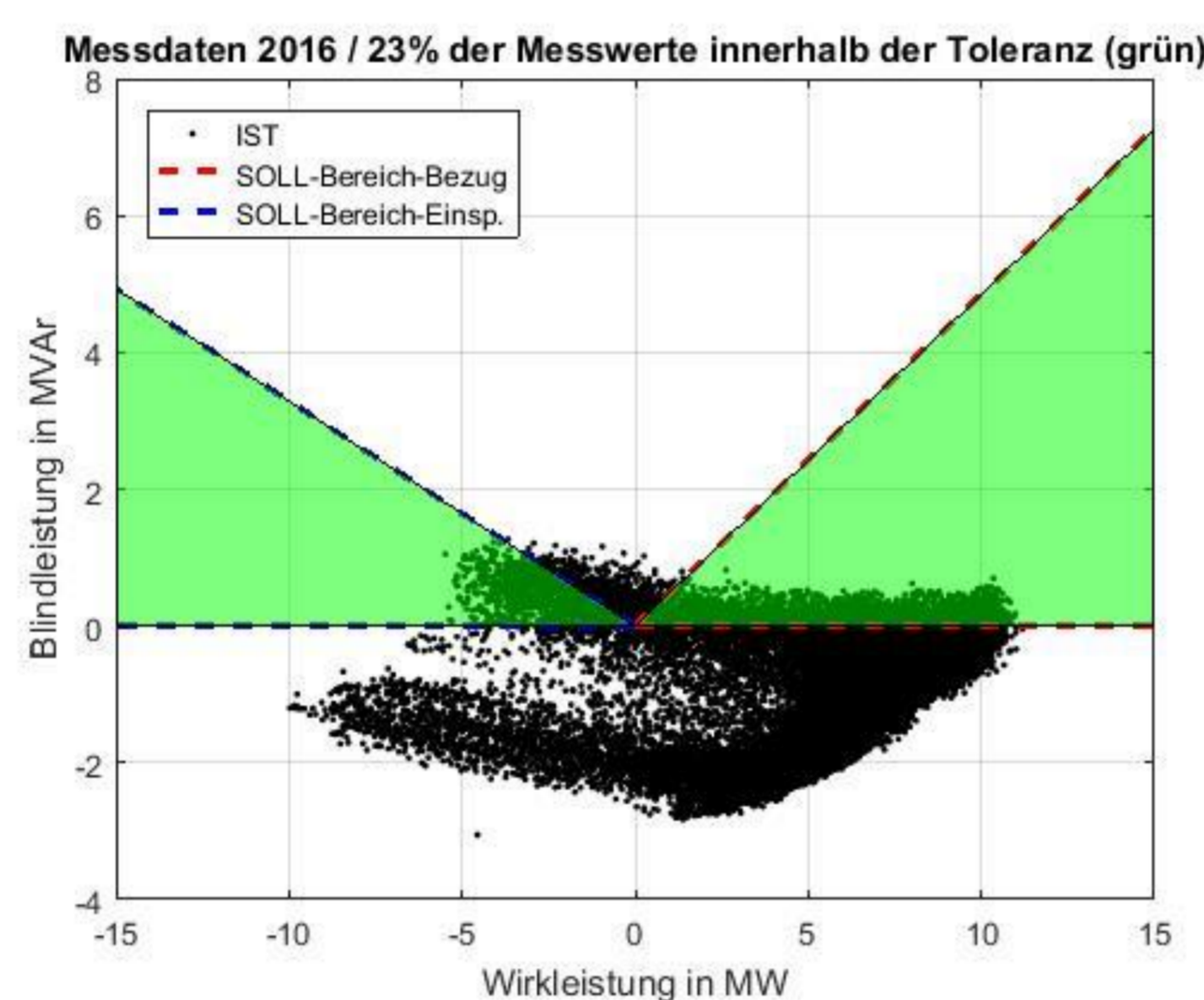


In diesem Posterbeitrag wird präsentiert, wie durch verteilte Blindleistungskompensationsanlagen auf Niederspannungsseite das Betriebsverhalten von Mittelspannungsnetzen mit unzureichendem Blindleistungsverhalten kostengünstig und nachhaltig optimiert werden kann. Dabei werden die vorhandene Infrastruktur, sowie die verfügbaren elektrischen Komponenten der Elektroenergiesysteme mit in den intelligenten Steuerungsalgorithmus der Kompensationsanlage eingebunden, um das System stets im wirtschaftlich und technisch effizientesten Arbeitspunkt zu betreiben. Durch Blindleistungskompensation am Ort der Entstehung verringert sich der Netzausbaubedarf.

## Unzureichendes Blindleistungsverhalten von Anschlussnehmern sowie Maßnahmen zur Behebung

### Verletzung des Q-Sollwertbereichs an 20 kV/110 kV Kopplung zu VNB

Erhöhung des MS-Verkabelungsgrads und Abnahme induktiver Verbraucher im Netz als Ursache  
Optimierung des Q-Verhaltens am Übergabepunkt des Verteilnetzbetreibers notwendig  
→ Anforderung nicht durch einzelne Kompensationsstufe mit fixem Q-Wert erfüllt  
→ Verteilte Kompensationslösung mit Abstufungen des Q-Werts reduziert P-Verluste  
→ Kompensation von induktiver wie auch kapazitiver Blindleistung erforderlich

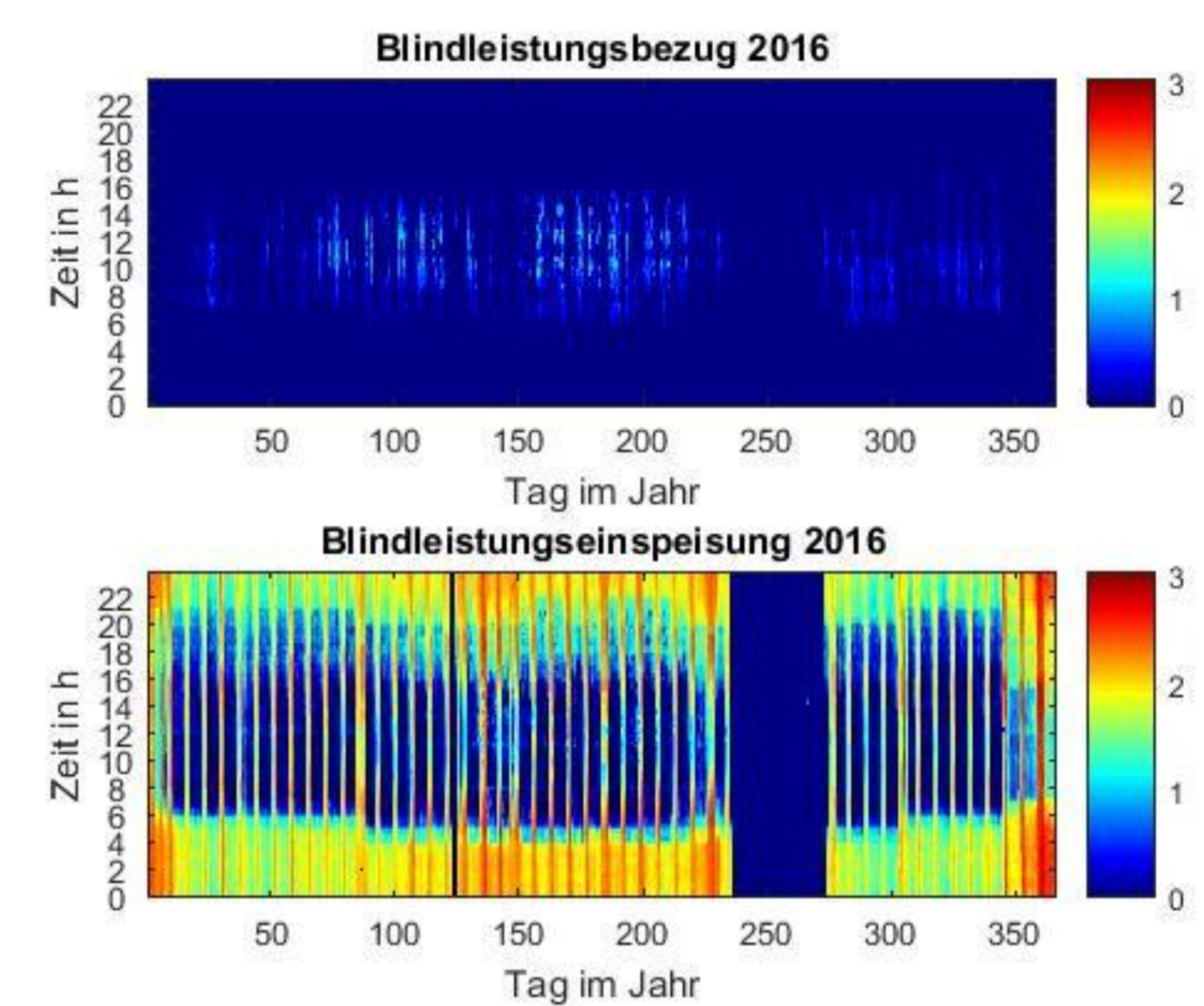


### Erstellung von Lastprofilen

Lastflussanalyse an der Übergabe → Optimale Systemauslegung  
→ Fallbackmodus mit bekannten Q-Defiziten bei Kommunikationsausfall → Dezentraler Regelalgorithmus zur Zielerfüllung implementiert

### Auslegung der Kompensation

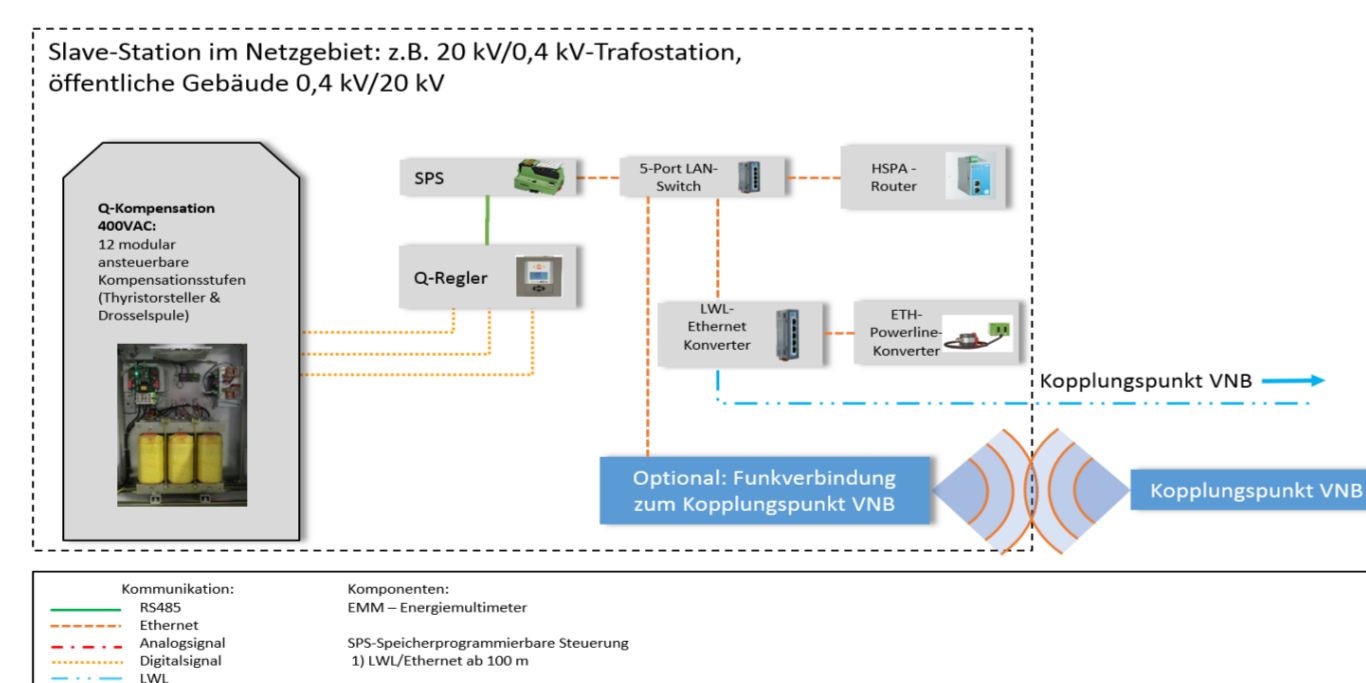
Optimierung des Anlagenverhaltens durch Integration einer intelligent gesteuerten Kompensationsanlage auf Niederspannungsseite  
→ Optimierte Blindleistungsverhalten im Nachtbetrieb



## Erfüllung der Netzbetreiberanforderungen durch optimiertes Blindleistungsverhalten

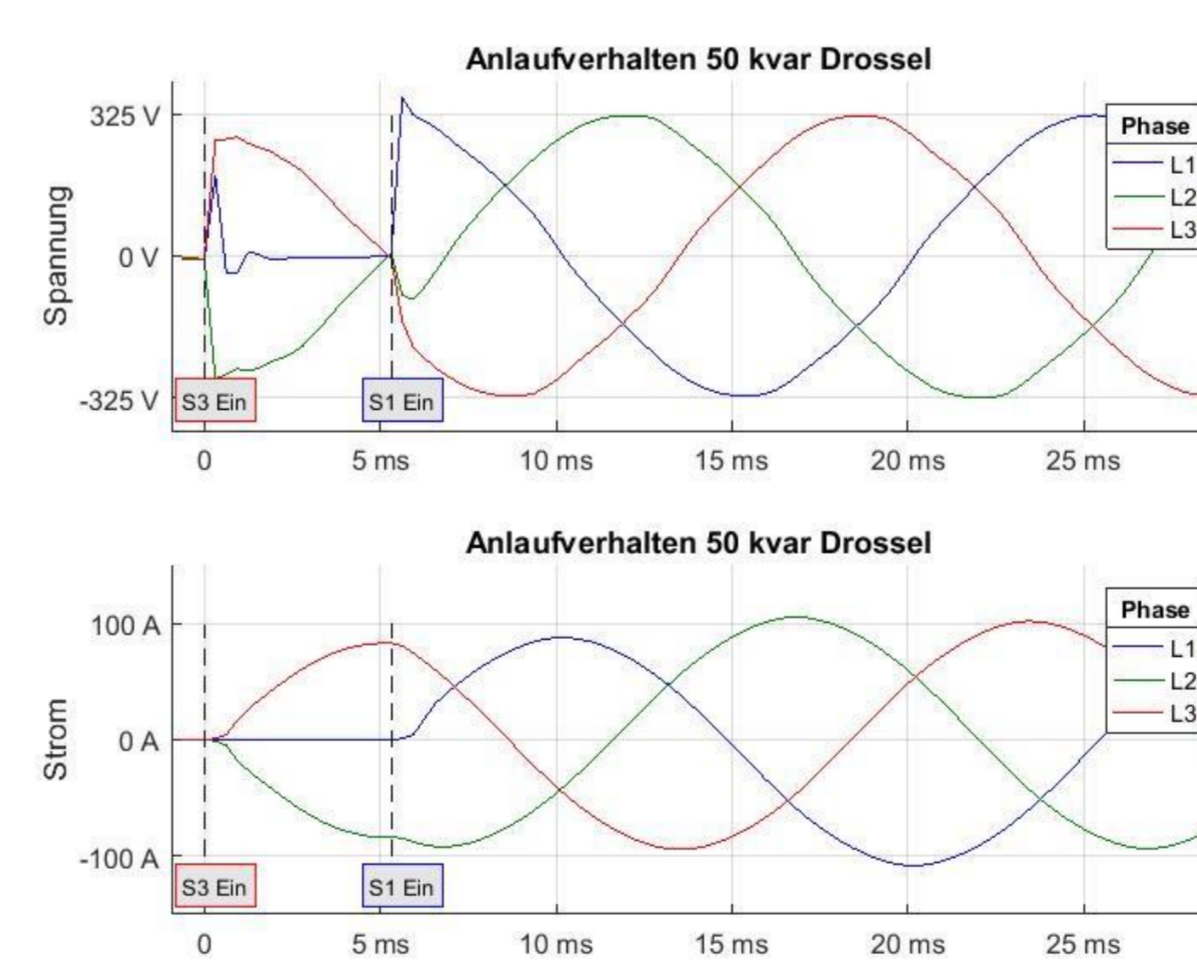
### Verteilte Kompensation auf Niederspannungsseite

→ Ansteuerung von C und L  
→ Dezentrale Kompensation minimiert P-Verluste, da I sinkt  
→ Einfache Einbindung in bestehende Kommunikationsinfrastruktur sowie vorhandene Monitoring-Systeme (Modbus RTU/TCP, IEC 61850, IEC 60870-5-101/104)



### Rückwirkungsfreie Schaltvorgänge

Schaltvorgang der Thyristoren im Stromnulldurchgang verhindert Spannungs- und Stromspitzen  
→ Reduzierung von Transienten auf ein Minimum  
→ Gewährleistung eines störungsfreien Betriebs anderer elektrischer Betriebsmittel



### Integration in bestehende Infrastruktur von Bestandsanlagen

Thyristorsteller: 200 kVAR & 50 kVAR in Kombination mit zugehörigen Modulen  
→ Einbau in 900 mm Standverteilung einer begehbaren Ortsnetzstation  
→ Ganzheitliche Lösung aus einer Hand: Messung am NAP, Ansteuerung der verteilten Kompensationsanlage



M.Sc. Stefan Ott  
Beluk GmbH  
Labor für Solartechnik und  
Energietechnische Anlagen  
Hochschule München  
Telefon +49 (0)8861 233220  
+49 (0)8368 2530243  
Email s.ott@beluk.de  
stefan.ott.automation@gmail.com



Prof. Dr.-Ing Simon Schramm  
Labor für Solartechnik und  
Energietechnische Anlagen  
Hochschule München  
Telefon +49 (0)89 1265 3416  
Email simon.schramm@hm.edu

## Fazit

Für eine nachträgliche Modifikation des Blindleistungsverhaltens kabelbasierter Mittelspannungsnetze gibt es pauschal keine beste und effizienteste Lösung. Niederspannungsdröseln bieten aufgrund der im Vergleich zu anderen Techniken niedrigen Investitionskosten und geringsten Komplexität die Möglichkeit, eine wirtschaftlich und technisch effiziente Lösung zur Behebung der Blindleistungsproblematik darzustellen. Es müssen vor Ein- oder Umbau von blindleistungsfähigen Hardware-Komponenten in eine bestehende Infrastruktur möglichst viele unterschiedliche Lösungsansätze analysiert werden, um an eine bestmögliche Lösung heranzukommen. Um zukünftig eine technisch effiziente, wie auch wirtschaftlich interessante Lösung von kabelbasierten Mittelspannungsnetzen zu finden, bedarf es bereits bei der Netzplanung der Berücksichtigung der Blindleistungsproblematik.

Innovationen im Verteilnetz  
ETG-CIRED-Workshop 2018 (D-A-CH)  
powered by VDE Tec Summit

